

**PENGARUH PEMBERIAN TONGKOL JAGUNG TERAMONIASI TERHADAP
POLA TINGKAH LAKU MAKAN DOMBA EKOR TIPIS**

SKRIPSI

Oleh:

Muhammad Aldi Kurniantha

1854141014



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2023

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN TONGKOL JAGUNG TERAMONIASI TERHADAP POLA TINGKAH LAKU MAKAN DOMBA EKOR TIPIS

Oleh

Muhammad Aldi Kurniantha

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh untuk mengetahui tingkah laku makan dari domba ekor tipis yang diberi pakan amoniasi tongkol jagung. Penelitian ini dilaksanakan Agustus--Oktober 2022 di kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali serta pada setiap satuan percobaan terdapat 1 ekor domba ekor tipis dengan pengelompokan sesuai bobot badan ternak dengan perlakuan amoniasi tongkol jagung menggunakan urea 5% adapun rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut: P0: *complete feed* 100 %; P1: 75 % *complete feed* + 25 % tongkol jagung teramoniasi (5% urea); P2: 50 % *complete feed* + 50 % tongkol jagung teramoniasi (5% urea). Data yang diperoleh ditabulasikan dan kemudian dianalisis dengan *analisis of varian* (ANOVA) dengan taraf 5% dan dilanjutkan Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian didapatkan pada lama makan domba tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dengan nilai rata-rata perlakuan yaitu 3,15 jam/hari (P0); 3,43 jam/hari (P1); 3,29 jam/hari (P2). Pada analisis frekuensi makan menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dengan nilai rata-rata perlakuan yaitu 11,65 kali/hari (P0); 12,48 kali/hari (P1); 10,95 (P2). Hasil analisis lama ruminasi menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) dengan nilai rata-rata pada tiap perlakuan yaitu 3,33 jam/hari (P0); 3,66 jam/hari (P1); 3,26 jam/hari (P2). Pada analisis frekuensi ruminasi menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata ($P<0,05$) dengan nilai rata-rata perlakuan yaitu 10,25 kali/hari (P0); 9,36 kali/hari (P1); 12,83 (P2). Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa substitusi tongkol jagung teramoniasi tidak menunjukkan perbedaan kecuali frekuensi ruminasi.

Kata Kunci :Domba, Frekuensi makan, Frekuensi ruminasi, Lama makan, Lama ruminasi, Tongkol jagung

ABSTRACT

EFFECT OF AMMONIATED CORN COB FEEDING ON BEHAVIOR PATTERNS OF EATING THIN-TAILED SHEEP

By

Muhammad Aldi Kurniantha

The purpose of this study was to determine the feeding behavior of thin-tailed sheep fed with corn cob ammoniation feed. Research held in August--October 2022 at the kennel of the Department of Animal Husbandry, Faculty Agriculture, University of Lampung. This study is an experimental study using a randomized group design (RGD) consisting of 3 treatments and each treatment is repeated 5 times and in each experimental unit there is 1 thin-tailed sheep with a grouping according to the body weight of the livestock with corn cob ammoniation treatment using 5% urea as for the treatment design used as follows: P0: complete feed 100%; P1: 75% complete feed + 25% corn cob is ammoniated (5% urea); P2: 50% complete feed + 50% corn cob ammoniated (5% urea). The data obtained were tabulated and then analyzed with an analysis of variance (ANOVA) with a level of 5% and continued with the Smallest Real Difference (SRD). The results of the study were obtained on the duration of eating lamb with no effect on nayta ($P > 0.05$) with an average treatment value of 3.15 hours/day (P0); 3.43 hours/day (P1); 3.29 hours/day (P2). The analysis of feeding frequency showed results that had no real effect ($P > 0.05$) with an average treatment value of 11.65 times/day (P0); 12.48 times/day (P1); 10.95 (P2). The results of the analysis of rumination duration showed no real effect ($P > 0.05$) with an average value in each treatment of 3.33 hours/day (P0); 3.66 hours/day (P1); 3.26 hours/day (P2). The analysis of rumination frequency showed real influential results ($P < 0.05$) with an average treatment value of 10.25 times/day (P0); 9.36 times/day (P1); 12.83 (P2). From the results of the study, it was concluded that the substitution of teramoniasi corn cobs has not shown the best results on the behavior pattern of eating thin-tailed sheep.

Keywords Corn cob, Frequency of eating, Frequency of rumination, Lamb ,Duration of feeding, Duration of time rumination

**PENGARUH PEMBERIAN TONGKOL JAGUNG TERAMONIASI TERHADAP
POLA TINGKAH LAKU MAKAN DOMBA EKOR TIPIS**

Oleh

MUHAMMAD ALDI KURNIANTHA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN TONGKOL JAGUNG
TERAMONIASI TERHADAP POLA TINGKAH
LAKU MAKAN DOMBA EKOR TIPIS**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Aldi Kurniantha**

No. Pokok Mahasiswa : 1854141014

Jurusan : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI
Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I



Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt, M.P.
NIP 197506112005011002

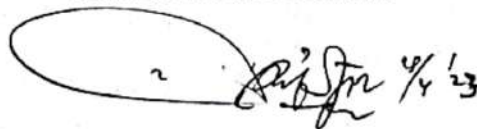
Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Ali Husni, M.P.
NIP 196003191987031002

MENGETAHUI,

Ketua Jurusan Peternakan



Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

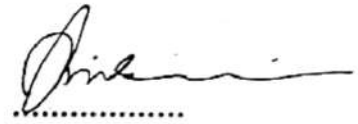
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

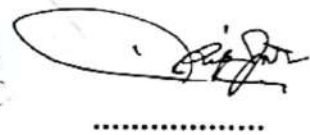
Ketua : Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.



Sekretaris : Dr. Ir. Ali Husni, M.P.



Penguji
Bukan Pembimbing: : Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196410201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Januari 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 21 Maret 2023
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Aldi Kurniantha
NPM. 1854141014

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, 20 Oktober 2000 yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Hamid Wertha dan Ibu Fitri Utami. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Pertiwi pada 2006, pendidikan dasar di SDN 2 Rawa Laut pada 2012, sekolah menengah pertama di SMPN 12 Bandar Lampung pada 2015, dan sekolah menengah atas di SMAN 1 Bandar Lampung pada 2018. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN) pada 2018. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Enggal, Kecamatan Enggal, Kota Bandar Lampung pada Januari sampai Februari 2021. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sinar Ternak Sejahtera *Farm* Wates Selatan, Kabupaten Pesawaran pada Agustus sampai September 2021.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul "Pengaruh Substitusi Tongkol Jagung Teramoniasi Terhadap Total Protein Plasma dan Glukosa Darah Domba Ekor Tipis Jantan" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Pembahas--atas kesediannya memberikan bimbingan, arahnya, masukan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Ibu Fitri Tsani Farda, S.Pt., M. Si.--selaku Pembimbing Akademik--atas semua nasihat yang telah bapak berikan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.--selaku Pembimbing Utama--atas bimbingan, nasihat, dan arahan selama penelitian serta memberikan nasihat dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Dr.Ir. Ali Husni, M.P.--selaku Pembimbing Anggota--atas bimbingan, nasehat, dan motivasi selama penelitian;

6. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah yang akan menjadikan bekal dan pengalaman berharga bagi penuli;
7. Bapak dan Ibu Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia yang telah membantu memberikan fasilitas dan memberikan arahan kepada penulis selama penelitian;
8. Papa, Mama, Adik, dan seluruh keluarga besar tercinta, atas kasih sayang, doa, dan kebersamaan dan kebahagiaan yang diberikan selama ini;
9. Tim penelitian Alvin Widiyanto, Muhammad Fu'ad Hasyim, atas kerjasama selama penelitian;
10. Nafidh Saifullah, M.Rafif Nugroho, Ajmal Kurniawan Khair, Sherina Dewi Maulita, Yustia Ekasari, Iin Fatimah, Assasa Falhani, serta teman-teman seperjuangan atas kerjasama, semangat, motivasi dan bantuan yang diberikan selama ini;
11. Seluruh pihak yang ikut membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari rahmat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Bandar Lampung, 27 Januari 2023

Muhammad Aldi Kurniantha

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Domba Ekor Tipis	7
2.2 Tongkol Jagung	8
2.3 Amoniasi	11
2.4 Tingkah Laku Makan Ternak	15
III. METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat penelitian	18
3.2.2 Bahan penelitian.....	18
3.3 Rancangan Percobaan	19
3.4 Rancangan Perlakuan.....	20
3.5 Peubah yang Diamati.....	21
3.6 Prosedur Penelitian.....	22
3.6.1 Pembuatan amoniasi tongkol jagung	22
3.6.2 Pemeliharaan ternak.....	23
3.6.3 Pengamatan tingkah laku makan domba ekor tipis	23
3.7 Analisis Data	23

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pengaruh Perlakuan terhadap Lama Makan	24
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Frekuensi Makan	25
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Lama Ruminasi	27
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Frekuensi Ruminasi	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rancangan percobaan.....	19
2. Kandungan nutrisi pakan basal dan tongkol jagung teramoniasi...	20
3. Kandungan nutrisi pada pakan basal (P0)	20
4. Kandungan nutrisi pakan basal (75%) dan tongkol jagung teramonisi (25%) (P1)	21
5. Kandungan nutrisi pakan basal (50%) dan tongkol jagung teramoniasi (50%) (P2).....	21
6. Pengaruh perlakuan terhadap lama makan	24
7. Pengaruh perlakuan terhadap frekuensi makan	26
8. Lama ruminasi domba ekor tipis.....	27
9. Frekuensi ruminasi domba ekor tipis	30
10. Tingkah laku makan minggu ke-1	42
11. Tingkah laku makan minggu ke-2	42
12. Tingkah laku makan minggu ke-3.....	43
13. Tingkah laku makan minggu ke-4	43
14. Tingkah laku makan minggu ke-5	44
15. Tingkah laku makan minggu ke-6.....	44
16. Tingkah laku makan minggu ke-7	45
17. Tingkah laku makan minggu ke-8	45
18. Rata-rata total mingguan lama makan (jam/hari)	46
19. Rata-rata total mingguan frekuensi makan (kali/hari).....	46
20. Rata-rata total mingguan lama ruminasi (jam/hari)	46
21. Rata-rata total mingguan frekuensi ruminasi (kali/hari)	46
22. Hasil <i>Analysis of Variance</i> perlakuan terhadap lama makan.....	47
23. Hasil <i>Analysis of Variance</i> perlakuan terhadap frekuensi makan..	47

24. Hasil <i>Analysis of Variance</i> perlakuan terhadap lama ruminasi	47
25. Hasil <i>Analysis of Variance</i> perlakuan terhadap frekuensi ruminasi	47
26. Uji BNT terhadap frekuensi ruminasi	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Domba ekor tipis jantan	7
2. Tongkol jagung.....	9
3. Tata letak rancangan penelitian.....	19
4. Prosedur amoniasi tongkol jagung menggunakan urea.....	22
5. Proses amoniasi tongkol jagung	39
6. Proses vakum tongkol jagung.....	39
7. Pemberian pakan pada ternak	40
8. Proses penjemuran tongkol jagung.....	40
9. Pengumpulan tongkol jagung.....	41
10. Pengamatan tingkah laku makan ternak.....	41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan daerah tropis yang memiliki potensi untuk pengembangan ternak domba. Domba merupakan ternak yang mudah dipelihara dan bernilai ekonomi tinggi. Permintaan pasar terus meningkat terhadap daging domba untuk konsumsi masyarakat. Untuk memenuhi permintaan pasar tersebut, perlu dilakukan suatu usaha ternak domba. Domba ekor tipis termasuk ternak yang telah lama dipelihara oleh peternak karena domba ini memiliki toleransi tinggi terhadap bermacam-macam hijauan pakan ternak, serta daya adaptasi yang baik terhadap berbagai keadaan lingkungan sehingga memungkinkan dapat hidup dan berkembangbiak sepanjang tahun. Salah satu faktor yang mempercepat pertumbuhan domba yaitu pakan.

Dalam upaya budidaya domba ekor tipis jantan, pakan merupakan salah satu komponen yang terpenting dalam suatu peternakan, salah satunya sebagai sumber energi untuk kelangsungan hidup domba dan disisi lain pakan merupakan biaya produksi terbesar dalam peternakan. Pakan yang berkualitas biasanya memiliki harga yang relatif mahal. Untuk itu, dibutuhkan bahan alternatif berupa limbah pertanian yang memiliki nilai nutrisi tinggi.

Tongkol jagung atau janggal, merupakan bagian dari buah jagung setelah biji dipipil (Tangenjaya dan Wina, 2006). Sebesar 20% dari total produksi berupa tongkol jagung. Kandungan nutrisi tongkol jagung meliputi kadar air 29,54%, bahan kering 70,45%, protein kasar 2,67% dan serat kasar berdasar 46,52%.

Palatabilitas tongkol jagung yang rendah masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan ruminansia yaitu dengan proses pengolahan terlebih dahulu (Wardhani dan Musofie, 1991).

Amoniasi merupakan salah satu cara pengolahan pakan secara kimiawi yang sifatnya alkalis yang dapat memecah hemiselulosa dan akan memutuskan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa (Klopfenstein, 1978). Amoniasi sendiri banyak digunakan sebagai cara untuk mengolah pakan karena cara ini murah, dapat dilakukan dengan mudah, dan dapat meningkatkan kualitas pakan dengan baik.

Tingkah laku makan adalah salah satu faktor penting dalam menentukan produktivitas daging. Tingkah laku makan pula dapat dijadikan acuan untuk menentukan apakah pakan memiliki kualitas yang baik atau tidak. Tingkah laku makan ternak ruminansia meliputi aktivitas makan dan aktivitas ruminasi. Tingkah laku makan pada ternak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, pakan (kualitas dan jenis pakan), lingkungan dan keadaan ternak itu sendiri, yaitu umur ternak dan kondisi gigi (kemampuan ternak dalam mengunyah) (Bamualim dkk., 2008). Sampai saat ini masih sedikit penelitian yang dilakukan mengenai tingkah laku makan dari ternak ruminansia yang diberi pakan amoniasi terutama pada domba ekor tipis jantan. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkah laku makan dari domba ekor tipis jantan yang diberi pakan amoniasi tongkol jagung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah :

1. untuk mengetahui pengaruh substitusi tongkol jagung teramoniasi terhadap pola tingkah laku makan domba ekor tipis jantan; dan

2. untuk mengetahui level terbaik pengaruh pemberian tongkol jagung teramoniasi dalam pakan terhadap pola tingkah laku makan domba ekor tipis jantan.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi kalangan akademis, peternak, dan masyarakat umum tentang pengaruh pemberian pakan tongkol jagung teramoniasi terhadap pola tingkah laku makan domba ekor tipis jantan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Penyediaan pakan untuk ternak berupa hijauan masih memiliki beberapa kendala sampai saat ini, salah satunya adalah ketersediaannya yang tidak selalu ada sepanjang tahun tetapi hanya pada musim-musim tertentu, yakni pada musim hujan saja sedangkan pada musim kemarau ketersediaan dari pakan hijauan ini sangatlah sedikit. Hal ini akan berpengaruh pada manajemen pakan dalam usaha peternakan khususnya pada budidaya domba ekor tipis jantan. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meminimalisir hal seperti itu terjadi adalah dengan memanfaatkan pakan yang berasal dari limbah pertanian ataupun limbah agroindustri. Penggunaan pakan yang berasal dari limbah pertanian atau agroindustri dapat meminimalisir kekurangan pakan pada saat musim kemarau serta dapat menekan biaya produksi karena pakan jenis ini harganya sangat terjangkau.

Salah satu limbah hasil pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pakan ternak adalah tongkol jagung. Tongkol jagung ini merupakan hasil sampingan dari tanaman jagung. Tongkol jagung biasanya akan menjadi limbah setelah biji jagung dipipil. Untuk memanfaatkan tongkol jagung ini perlu

dilakukan pengolahan khusus untuk meningkatkan kualitas dari tongkol jagung karena tongkol jagung masih memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, protein kasar yang rendah, serta tongkol jagung tersusun dari komponen lignoselulosa dan lignohemiselulosa (Ariyanti, 2015). Nilai palatabilitas yang diukur secara kualitatif menunjukkan bahwa daun dan kulit jagung lebih disukai oleh ternak dibandingkan dengan batang ataupun tongkol (Wilson dkk., 2004).

Palatabilitas tongkol jagung yang rendah masih dapat dimanfaatkan sebagai pakan ruminansia dengan pengolahan terlebih dahulu melalui cara pengurangan ukuran partikel. Pengolahan bahan pakan terdiri dari pengolahan secara fisik, kimiawi, dan biologis. Pengolahan pakan secara kimiawi yang biasa digunakan oleh peternak adalah dengan amoniasi menggunakan urea.

Salah satu cara pengolahan pakan secara kimiawi adalah amoniasi. Artinya perlakuan dengan cara ini dapat melarutkan hemiselulosa dan memutus ikatan lignin dengan selulosa dan dengan hemiselulosa (Prasetyawan dkk., 2012). Amoniasi dengan urea banyak digunakan oleh peternak selain mudah dilakukan, pengolahan dengan cara tersebut pula biayanya murah dibanding dengan pengolahan pakan secara kimiawi yang lain. Perlakuan amoniasi dapat meningkatkan pencernaan dengan melonggarkan ikatan antara selulosa dan hemiselulosa dengan lignin sehingga serat tersebut mudah diuraikan dan meningkatkan palatabilitas pakan (Sumarsih dkk., 2007).

Pemberian pakan dan jenis yang berbeda pada ternak akan berpengaruh pada tingkah laku makan dari ternak. Hal ini berkaitan dengan palatabilitas pakan dan kandungan nutrisi dari pakan yang dapat berpengaruh pada proses pencernaan ternak yang nantinya berpengaruh juga pada perubahan tingkah laku makan dari ternak itu sendiri. Pakan dengan kualitas rendah yang mengandung serat kasar tinggi dapat mengakibatkan aktivitas makan dan ruminasi ternak menjadi lebih lama. Aktivitas makan dan ruminasi yang lebih lama akan mengeluarkan energi yang lebih banyak pula, apabila pengeluaran energi terlalu tinggi maka akan mengakibatkan penurunan efisiensi pemanfaatan energi pakan untuk produksi.

Berdasarkan penelitian Subhan dkk. (2019), lama waktu makan domba berkisar 2,50--4,57 jam/hari. Rata-rata frekuensi makan domba yaitu 19,24 kali/hari (Munandar dkk., 2022), hal tersebut disebabkan faktor lingkungan dan tingkat selektifitas terhadap pakan. Selain itu, kondisi pH rumen sangat berpengaruh terhadap frekuensi makan (Bata dan Akhmad, 2014). Latupeirissa dkk. (2020) melaporkan bahwa kerbau moa yang diberikan ransum menggunakan 50% hijauan weru (W) dan 50% rumput lapangan (RL) menghasilkan laju mengunyah yang lebih tinggi, dibandingkan dengan kerbau moa yang diberikan beberapa kombinasi ransum perlakuan, yaitu 50% hijauan aulumandam (A) dan 50% hijuan rumput lapangan (RL); 50% hijauan knumge (K) dan 50% hijuan rumput lapangan (RL); dan 100% rumput lapangan (RL). Kombinasi ransum yang memiliki protein tinggi dapat meningkatkan lama kunyahan dan jumlah kunyahan ternak, tinggi rendahnya lama makan sangat ditentukan oleh bentuk pakan dan kandungan serat bahan penyusunnya. Hubungan kandungan serat pakan dengan lama ruminasi dapat dijelaskan oleh eratnya hubungan antara serat dengan laju penurunan partikel pakan akibat pengunyahan. Penurunan partikel pakan terjadi lewat pengunyahan yaitu pada saat makan dan ruminasi. Pengunyahan pada saat makan merupakan aktivitas yang sangat efisien.

Pembayun dkk. (2013) melaporkan bahwa kambing kacang yang diberikan ransum dengan kandungan PK 18,33% memiliki waktu ruminasi yang lebih pendek dibandingkan dua perlakuan lainnya. Pendeknya waktu ruminasi pada kambing kacang yang diberikan PK 18,33% disebabkan oleh lebih rendahnya kandungan serat kasar pada ransum tersebut. Semakin tinggi serat kasar dalam ransum maka ternak memerlukan banyak waktu untuk mengunyah. daripada waktu ruminasi.

Berdasarkan uraian di atas, disampaikan beberapa jenis tingkah laku makan domba ekor tipis jantan dengan ransum yang memiliki kandungan protein yang lebih tinggi serta serat kasar yang lebih rendahakan menyebabkan laju ruminasi semakin cepat, oleh sebab itu, peneliti melakukan substitusi tongkol

jagung teramoniasi untuk mengetahui apakah tingkat penggunaan tongkol jagung teramoniasi dapat mempengaruhi waktu mengunyah dan laju ruminasi.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh pemberian tongkol jagung teramoniasi terhadap pola tingkah laku makan domba ekor tipis jantan;
2. terdapat pengaruh level terbaik pada pemberian tongkol jagung teramoniasi terhadap pola tingkah laku makan domba ekor tipis jantan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Domba Ekor Tipis

Domba ekor tipis merupakan domba asli Indonesia yang dikenal sebagai domba lokal atau domba kampung. Domba ekor tipis termasuk ternak yang telah lama dipelihara oleh peternak karena domba ini memiliki toleransi tinggi terhadap bermacam-macam hijauan pakan ternak, serta daya adaptasi yang baik terhadap berbagai keadaan lingkungan sehingga memungkinkan dapat hidup dan berkembang sepanjang tahun. Ternak domba memiliki beberapa kelebihan dibandingkan ternak ruminansia lain seperti sapi, antara lain domba mudah beradaptasi terhadap lingkungan walaupun Indonesia terletak didaerah tropis, domba cepat berkembangbiak karena dalam waktu dua tahun dapat beranak tiga kali, bersifat prolifik atau beranak lebih dari satu, sehingga dapat kawin sepanjang tahun, serta modal usaha yang digunakan kecil dan dapat dijadikan sebagai tabungan (Najmuddin dan Nasich, 2019). Berikut adalah gambar dari domba ekor tipis yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Domba ekor tipis jantan

Domba Ekor Tipis merupakan salah satu kelompok domba di Indonesia, selain domba Priangan dan domba Ekor Gemuk (Mulyaningsih, 1990). Sekitar 80% domba Ekor Tipis tersebar di Jawa Barat dan Jawa Tengah (Mulyono, 1998). Suhu optimal ternak domba di lingkungan tropis yaitu 22--31 °C (Kartasudjana, 2001). Kelembaban dan suhu optimal di daerah tropis berkisar antara 60--90% dan 24--34⁰C (Yani dan Purwanto, 2006). Domba ekor tipis memiliki ciri-ciri tubuh berwarna putih dengan warna hitam di sekitar mata, hidung dan beberapa bagian tubuh lainnya. Domba jantan memiliki tanduk berukuran kecil, sedangkan domba betina tidak bertanduk (Sodiq dan Abidin, 2002).

2.2 Tongkol Jagung

Tongkol jagung merupakan limbah pertanian organik yang sangat potensial dan salah satu limbah biomassa yang terdapat di sekitar lingkungan. Limbah tersebut sangat melimpah akan tetapi masih kurang maksimal dalam pemanfaatannya sehingga banyak yang terbuang percuma. Selama ini masyarakat cenderung memanfaatkan limbah tongkol jagung hanya sebagai bahan pakan ternak atau bahan bakar, sehingga untuk menghindari hal tersebut perlu adanya pembaharuan dalam pemanfaatan limbah tongkol jagung. Tongkol jagung juga memiliki kandungan kadar unsur karbon yang cukup tinggi yaitu 43,42% dan hidrogen 6,32% dengan nilai kalornya berkisar antara 14,7--18,9 MJ/Kg (Azwarnaim, dkk, 2016). Tongkol jagung tersusun oleh selulosa (41%), hemiselulosa (36%), lignin (6%), dan senyawa lain (Suryani, 2009). Berikut adalah gambar dari tongkol jagung yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tongkol jagung

Tongkol jagung/janggal adalah hasil samping dari tanaman jagung saat biji jagung dirontokkan dari buahnya. Akan didapatkan jagung pipilan sebagai produk utama, dan buah yang tersisa disebut tongkol atau janggal. Tongkol jagung atau janggal merupakan salah satu sumber serat yang dapat digunakan menjadi bahan pakan alternatif, berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber serat pengganti rumput pada pakan ternak ruminansia (Yulistiani dan Haryanto, 2013). Janggal atau tongkol jagung berbentuk batang yang memiliki ukuran yang cukup besar, sehingga tidak dapat dikonsumsi ternak jika diberikan langsung, oleh karena itu untuk memberikannya perlu penggilingan terlebih dahulu (Suhartanto dkk., 2003).

Tongkol jagung merupakan bagian dalam dari organ betina tempat bulir jagung duduk menempel. Istilah ini pula dipakai untuk menyebut seluruh bagian dari jagung betina (buah jagung). Tongkol biasanya terbungkus oleh kelobot (kulit “buah jagung”). Secara morfologi, tongkol jagung merupakan tangkai utama malai yang telah termodifikasi. Tongkol jagung muda, disebut juga *babycorn*, dapat dikonsumsi dan dijadikan sayur. Tongkol yang tua ringan tetapi kuat, dan dapat dijadikan sebagai sumber furfural, sejenis monosakarida dengan lima atom karbon (Fachry dkk., 2013). Limbah tongkol jagung ini banyak tersedia disaat musim panen, biasanya terbuang begitu saja dilapangan dan tinggal membusuk apabila bercampur dengan sampah lain pada saat musim hujan. Limbah ini banyak mengandung selulosa dan hemiselulosa yang pada ternak ruminansia dapat digunakan sebagai sumber energi (Kadir, 2014).

Tongkol jagung biasanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar, bioetanol setelah difermentasi. Sedangkan pemanfaatan tongkol jagung sebagai pakan ternak masih kurang. Hal ini mungkin disebabkan oleh kualitas dari tongkol jagung yang masih rendah seperti limbah pertanian lainnya. Tongkol jagung memiliki kadar protein yang rendah (2,94) dengan kadar lignin (5,2%) dan selulosa yang tinggi (30%) dan pencernaan \pm 40%. Tongkol jagung yang sudah digiling biasanya dipakai untuk campuran ransum sapi potong hanya sebanyak 10% dari susunan ransum.

Tongkol jagung sangat mudah terkontaminasi oleh kapang *Aspergillus flavus* yang memproduksi senyawa beracun (Yulistiani, 2012). Tongkol jagung merupakan limbah hasil pertanian yang masuk ke dalam pakan kasar. Tongkol jagung dapat diberikan kepada ternak ruminansia dan merupakan bahan pakan kasar yang memiliki kualitas rendah. Tongkol jagung termasuk ke dalam bahan pakan dengan palatabilitas rendah dan jika tidak segera dikeringkan akan ditumbuhi jamur dalam beberapa hari (Kadir, 2014). Menurut Yulistiani (2010), kandungan dari tongkol jagung sendiri terdiri dari 88,48% bahan kering, 2,38% lemak, 46,90% serat kasar, 4,6% protein kasar, 33,36% BETN, dan 1,23% abu. Menurut Murni dkk. (2008), kandungan zat makanan dalam tongkol jagung adalah bahan kering 90%, protein kasar 2,8%, serat kasar 32,7%, lemak kasar 0,7%, abu 1,5%, BETN 33,36%, dan ADF 33%.

Tongkol jagung merupakan salah satu limbah lignoselulosik yang banyak terdapat di Indonesia. Limbah lignoselulosik merupakan limbah pertanian yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Masing-masing merupakan senyawa-senyawa potensial yang dapat diubah menjadi senyawa lainnya secara biologi. Selulosa merupakan sumber karbon yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai substrat dalam proses fermentasi untuk menghasilkan produk yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi (Suprpto dan Rasyid, 2002).

Palatabilitas dan kandungan nutrisi dari tongkol jagung masih rendah, kadar proteinnya 4,64%, lignin lebih dari 10%, dan terkandung selulosa yang tinggi pula (Yulistiani *dkk.*, 2012). Palatabilitas merupakan gambaran sifat bahan pakan yang dicerminkan penampakan seperti bau, rasa, dan tekstur (Retnani *dkk.*, 2009). Permasalahan utama belum dimanfaatkannya tongkol jagung sebagai sumber pakan ternak dikarenakan kadar nutrisinya yang masih rendah, yaitu dengan kadar protein 4,64%, lignin >10% dan selulosa yang tinggi (Ramirez *dkk.*, 2007).

Kecernaan tongkol jagung masih kurang dari 50%, sehingga sebelum diberikan pada ternak ruminansia sebaiknya tongkol jagung dilakukan pengolahan (Yulistiani, 2010). Nilai nutrisi dan kecernaan dari tongkol jagung dapat ditingkatkan dengan teknologi pengolahan, baik secara fisik (penggilingan/ pengurangan partikel) maupun secara kimia (fermentasi atau amoniasi) (Gustiani dan Permadi, 2015).

2.3 Amoniasi

Amoniasi merupakan upaya peningkatan kualitas pakan berserat tinggi dengan proses pengolahan menggunakan NH_3 (amonia). Proses amoniasi bertujuan untuk merenggangkan ikatan serat dan memutus sebagian ikatan lignin dan selulosa serta ikatan lignin dan hemiselulosa (Pprastyawan *dkk.*, 2012). Salah satu dari fungsi amoniasi adalah memutus ikatan lignoselulosa dan hemiselulosa serta menyediakan sumber N untuk mikrobia. Amoniasi dapat meningkatkan kecernaan bahan pakan dengan cara melonggarkan ikatan lignin dengan selulosa (Pprastyawan *dkk.*, 2012).

Dibandingkan dengan cara pengolahan kimia yang lain, amoniasi mempunyai beberapa kelebihan, yaitu 1) sederhana dalam cara pengolahannya dan tidak membahayakan, 2) biaya lebih murah dan lebih

mudah dikerjakan, 3) efektif dalam menurunkan kadar aflatoksin khususnya pada jerami, 4) meningkatkan kandungan protein kasar bahan pakan, 5) tidak menimbulkan polusi pada tanah (Badrudin, 2011).

Pengolahan pakan berupa amoniasi dapat meningkatkan pencernaan dengan cara melonggarkan ikatan lignoselulosa, menjadikan karbohidrat mudah dicerna, meningkatkan pencernaan dengan membesarkan jaringan tanaman dan menambah palatabilitas pakan (Sumarsih dkk., 2007). Prinsip dari amoniasi sendiri, yaitu merombak struktur keras menjadi struktur lunak dengan bantuan bahan kimia sumber amonia atau NH_3 supaya dapat meningkatkan daya cerna dan kandungan nitrogen (protein) dalam bahan pakan (Hanafi, 2008). Manfaat dari pengolahan pakan secara amoniasi adalah merubah tekstur dari bahan pakan menjadi lebih lunak dan rapuh, meningkatkan energi bruto tetapi menurunkan kadar BETN dan dinding sel, meningkatkan bahan organik pakan, energi tercerna, dan konsumsi pakan (Rahardi, 2009).

Faktor yang mempengaruhi kualitas amoniasi, yaitu temperatur antara 30--60°C, lama perlakuan, kadar air dari bahan minimal 30% dan maksimal 50%, jenis dan kualitas limbah serta perlakuan lain terhadap bahan yang digunakan (Murni dkk., 2008). Proses hidrolisis urea menjadi amonia dapat berlangsung dengan baik pada suhu antara 30°C--60°C. Hidrolisis urea dapat berlangsung dalam waktu sehari hingga seminggu pada kisaran suhu 20°C--45°C dan proses tersebut dapat berlangsung sangat lambat pada suhu 5°C--10°C. Semakin tinggi suhu dan tekanan maka proses amoniasi akan berlangsung lebih cepat (Marjuki, 2013).

Ciri-ciri amoniasi yang baik, yaitu mempunyai bau yang khas ammonia, berwarna kecoklatan, tekstur menjadi lebih lunak dan kering. Hasil amoniasi lebih lembut dibandingkan dengan bahan asalnya, tidak berjamur atau menggumpal, tidak berlendir, dan pH sekitar 8 (Sumarsih dan Tampoebolon, 2003). Kriteria amoniasi yang baik adalah berwarna kecoklat-coklatan, kering, lebih lembut dibanding bahan pakan yang tidak mendapatkan perlakuan amoniasi (Ditjennak, 2011).

Penggunaan urea atau $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ dalam proses amoniasi merupakan perlakuan yang sederhana, murah, dan mudah sekali untuk diterapkan bagi para peternak di pedesaan, mengingat urea tersebut mudah sekali didapat dan harganya murah (Andayani, 2010). Urea adalah pupuk kimia mengandung Nitrogen (N) berkadar tinggi. Urea berbentuk butiranbutiran kristal berwarna putih dengan rumus kimia NH_2CONH_2 . Urea mudah larut dalam air dan sangat mudah menghisap air (higroskopis). Urea mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg mengandung 46 kg Nitrogen, Moisture 0,5%, Kadar Biuret 1%, ukuran 1--3,35mm 90% Min serta berbentuk Prill (Pusri, 2018). Urea dalam proses amoniasi memiliki fungsi sebagai penghancur ikatan- ikatan lignin, selulosa, dan silika yang ada dalam bahan pakan, karena lignin, selulosa, dan silika merupakan faktor penyebab dari rendahnya daya cerna bahan pakan (Riswandi dkk., 2017).

Teknologi Pengolahan pakan dengan cara amoniasi urea pada limbah jagung (jerami dan tongkol jagung) terbukti cukup efektif meningkatkan kecernaan dan kandungan nitrogennya (Elihasridas dkk., 2010). Pengolahan tongkol jagung secara kimiawi dengan amoniasi menggunakan urea telah berhasil meningkatkan kandungan nitrogen serta degradasinya dalam rumen, namun masih rendah bila dibandingkan dengan rumput lapangan (Elihasridas, 2003). Veronita (2005) melaporkan bahwa perlakuan amoniasi dapat meningkatkan kandungan protein kasar bahan pakan. Hal ini disebabkan karena proses amoniasi menyebabkan terfiksasinya N ke dalam jaringan tongkol jagung, sehingga kandungan protein kasar tongkol jagung meningkat.

Dalam hasil penelitian Wahyuni (2008), perlakuan amoniasi yang dilakukan terhadap kulit kopi dengan lama pemeraman yang berbeda dengan penambahan urea 6% dapat meningkatkan kandungan protein kasar hingga 17,88% dan dapat menurunkan kandungan serat kasar menjadi 28,27%. Amoniasi dengan urea dapat meningkatkan kandungan protein kasar.

Penambahan urea sebanyak 0,99% dalam bahan pakan dapat meningkatkan kadar protein kasar bahan pakan dari 15,99% menjadi 17,85% (Puastuti dan Mathius, 2008).

Menurut Fariani dan Akhadiarto (2009), semakin tinggi dosis urea yang digunakan dalam amoniasi, maka semakin menurun bahan kering, hal ini disebabkan karena pada proses amoniasi terhadap zat-zat makanan yang terlarut seperti serat kasar, protein kasar, dan BETN dapat mempengaruhi kadar bahan kering. Hasil penelitian yang dilakukan Fariani dan Akhadiarto (2009) menyatakan bahwa penambahan urea dengan dosis 2% belum mempengaruhi perubahan kandungan serat kasar tongkol jagung. Hal ini disebabkan karena jumlah dosis urea yang diberikan masih terlalu kecil sehingga amonia yang dihasilkan untuk merenggangkan ikatan lignosellulosa dan lignohemisellulosa juga sedikit sehingga serat kasar yang terlarut tidak terlalu banyak. Sedangkan pada saat dosis urea dinaikkan menjadi 6% terjadi peningkatan serat kasar kembali yang nilainya melebihi kontrol. Hal ini disebabkan karena mikroba yang menghasilkan enzim urease yang membentuk amonia dan CO_2 tidak lagi dapat bekerja secara optimal untuk memecah ikatan lignosellulosa dan lignohemisellulosa, sehingga diduga kadar air yang ada dalam bahan pakan tidak dapat mencukupi untuk mendegradasi urea dengan dosis yang lebih tinggi.

Proses amoniasi juga dapat meningkatkan pencernaan pakan. Setelah terurai menjadi NH_3 dan CO_2 . Dengan molekul air NH_3 akan terhidrolisis menjadi NH_4^+ dan OH^- . NH_3 mempunyai $\text{pKa} = 9,26$ yang artinya dalam suasana netral ($\text{pH}=7$) akan lebih banyak terdapat NH_4^+ . Dengan begitu amoniasi akan sama dengan perlakuan alkali. Gugus OH dapat memutus ikatan hidrogen antara oksigen karbon nomor 2 molekul glukosa satu dengan oksigen karbon nomor 6 molekul glukosa lain yang terdapat pada ikatan selulosa, lignoselulosa, dan lignohemiselulosa. Telah diketahui bahwa dua ikatan terakhir ini sifatnya labil alkali, yaitu dapat diputus dengan perlakuan alkali. Dengan begitu pakan akan lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen. Pemuaian pakan selanjutnya akan melarutkan deposit lignin yang ada pada

dinding dan ruang antar sel. Artinya amoniasi dapat menurunkan kadar zat makanan yang sukar bahkan tidak dapat dicerna oleh ternak, yang berakibat pada peningkatan pencernaan bahan pakan (Badrudin, 2011).

2.4 Tingkah Laku Makan Ternak

Tingkah laku dasar pada hewan seperti makan, minum, tidur, istirahat, aktivitas seksual, eksplorasi, latihan, bermain, aktivitas melarikan diri, pemeliharaan dan sebagainya sangatlah penting untuk diketahui untuk memenuhi kebutuhan dan memberikan rasa nyaman serta aman kepada ternak sapi (Lesmana, 2013).

Tingkah laku makan adalah salah satu faktor penting dalam menentukan kinerja produksi daging sapi, karna pakan yang diberikan merupakan sumber nutrisi untuk ternak guna menghasilkan energi, daging ataupun susu (Dartosukarno dkk., 2012). Kemampuan makan pada ternak dapat pula didefinisikan sebagai tingkah laku makan, dimulai dari prehensi, mastikasi untuk memperkecil partikel pakan, ensalivasi sebelum penelanan, dan ruminasi (Pembayun dkk., 2013).

Tingkah laku makan merupakan aktivitas untuk memanfaatkan pakan, tetapi juga merupakan pengeluaran energi yang bila terlalu tinggi akan menurunkan efisiensi pemanfaatan energi pakan untuk produksi. Semakin banyak kunyahan yang dilakukan untuk memperkecil ukuran pakan maka energi yang diperlukan juga semakin meningkat (Prima dkk, 2014). Aktivitas makan dan ruminasi menggunakan 25% dari energi metabolisme (Dartosukarno dkk., 2012).

Kualitas pakan yang baik, biasanya ditentukan dengan melihat kandungan nutrisinya, akan tetapi dapat juga dilihat dari pengaruh pakan terhadap tingkah laku makan ternak (Tiyoso dkk., 2012). Pakan yang berkualitas baik akan sangat mudah untuk dicerna dan menjadikan aktivitas makan dan ruminasi yang lebih pendek dibanding dengan pakan dengan kualitas rendah, walaupun pemberiannya sama atau berbeda (Dartosukarno dkk., 2012).

Tingkah laku makan pada ternak meliputi aktivitas makan dan ruminasi (Setianah dkk., 2004). Aktivitas makan terdiri atas: 1) aktivitas mencium pakan, yaitu dari awal aktivitas mencium sampai ternak melakukan aktivitas lainnya, 2) aktivitas merenggut makanan, yaitu dari awal perenggutan pakan hingga diangkat untuk dikunyah, 3) aktivitas mengunyah makanan, yaitu aktivitas yang dimulai dari saat hasil perenggutan pakan yang telah terkumpul dalam mulut, hingga melakukan aktivitas menelan, 4) aktivitas menelan makanan, yaitu aktivitas yang dimulai dari menelan hasil kunyahan sampai aktivitas lainnya. Aktivitas ruminasi terdiri dari: 1) aktivitas mengeluarkan bolus, yakni aktivitas yang dimulai dari dikeluarkannya bolus dari rumen menuju ke mulut hingga ternak melakukan aktivitas mengunyah bolus, 2) aktivitas mengunyah bolus, yaitu aktivitas yang dimulai dengan mengunyah bolus hingga aktivitas menelan beberapa bolus, 3) aktivitas menelan bolus, yakni aktivitas yang dimulai dari bolus yang langsung ditelan setelah dikeluarkan dari rumen ke mulut ataupun yang melalui proses pengunyahan terlebih dahulu (Setianah dkk., 2004).

Beberapa aspek yang mempengaruhi tingkah laku makan pada ternak adalah pakan (kualitas dan jenis pakan), lingkungan dan keadaan ternak itu sendiri, yaitu umur ternak dan kondisi gigi (kemampuan ternak dalam mengunyah) (Bamualim dkk., 2008). Suhu lingkungan yang tinggi membuat domba lebih sering beristirahat dan mengurangi aktivitas makan (Anggraini, 2012). Peningkatan suhu dan kelembaban lingkungan kandang menyebabkan ternak mengalami penurunan konsumsi pakan (Ramdan, 2007). Kenaikan suhu dapat menyebabkan peningkatan laju respirasi, suhu tubuh, konsumsi air, dan penurunan konsumsi (Marai dkk., 2007).

Aktivitas makan berkebalikan dengan aktivitas ruminasi. Waktu makan banyak dilakukan ternak pada siang hari sedangkan waktu ruminasi banyak dilakukan pada waktu malam hari. Hal ini dapat menjelaskan bahwa aktivitas makan dan ruminasi dipengaruhi oleh intensitas cahaya pada pergantian fase hari (Pembayun dkk., 2013).

Ruminasi merupakan kegiatan yang sering dilakukan oleh ternak. Ruminasi biasanya dilakukan karena pakan mengandung serat kasar. Ruminasi ini dapat mengubah bahan berkualiti rendah menjadi produk bernilai gizi yang cukup baik (Oetami dkk., 2015). Tingkah laku ruminasi, yaitu proses pengeluaran makanan dari rumen yang dimuntahkan ke mulut (regurgitasi) yang ditandai dengan adanya bolus yang bergerak ke atas kerongkongan dari arah rumen, setelah pakan halus maka pakan akan ditelan kembali (redeglutisi) dan masuk menuju retikulum (Oetami dkk., 2015). Sapi, domba, dan kambing pada umumnya mempunyai pola ruminasi atau memamah biak. Setelah makan, hewan tersebut biasanya akan berbaring dan akan segera mengunyah, menelan dan memuntahkan kembali (regurgitasi) makanan berulang-ulang kedalam rongga mulut, kemudian dikunyah kembali (Ismail, 2011). Ruminasi memegang peranan penting dalam memperkecil ukuran partikel makanan yang tidak dapat dipecah menjadi kurang dari 1,0 mm selama proses mengunyah pada saat ternak makan (Latupeirissa dkk., 2020).

Lama ruminasi ruminan berkisar 32,08 menit (Kusuma dkk., 2015). Menurut Yang dan Beauchemin (2006), meningkatnya degradasi pakan juga akan menyebabkan berkurangnya lama waktu ruminasi. Waktu terjadinya ruminasi dipengaruhi pula oleh bentuk pakan dan kandungan serat kasar. Biasanya ruminasi dilakukan diantara tingkah laku makan dan istirahat atau disela-sela tingkah laku istirahat (Oetami dkk., 2015).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus--Oktober 2022 di kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya 15 ekor domba ekor tipis jantan. Ransum yang digunakan adalah tongkol jagung, urea, air, dan pakan basal (*complete feed*).

3.2.2 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan gantung analog kapasitas 50 kg dengan kepekaan 200 gram untuk menimbang bobot badan domba ekor tipis jantan, ember, timbangan digital kapasitas 5 kg dengan kepekaan 10 gram untuk menimbang pakan, sapu lidi untuk membersihkan kandang, plastik ukuran 100 x 60 cm untuk tempat amoniasi tongkol jagung, tali rafia untuk mengikat plastik, terpal atau banner bekas sebagai alas bahan pakan tongkol jagung yang akan di aduk, sekop untuk mengaduk pakan, dan alat tulis.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 3 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali serta pada setiap satuan percobaan terdapat 1 ekor domba ekor tipis jantan. Metode pengelompokan yang akan digunakan yaitu dengan mengelompokkan domba sesuai dari bobot badan terkecil sampai terbesar. Berikut pembagian kelompok bobot badan domba dari yang terkecil sampai terbesar.

Kelompok 1: 10,2 kg, 13,6 kg, dan 13,8 kg;

Kelompok 2: 15,6 kg, 15,8 kg, dan 16 kg;

Kelompok 3: 16,4 kg, 16,6 kg, dan 17 kg;

Kelompok 4: 17,6 kg, 18,8 kg, dan 19,2 kg;

Kelompok 5: 20 kg, 21,2 kg, dan 21,4 kg.

Setelah didapatkan hasil pembagian kelompok bobot badan di atas maka pada setiap perlakuan berisi lima ulangan atau kelompok yang dapat dilihat pada Tabel 1 rancangan perlakuan dan tata letak pengacakan posisi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1. Rancangan percobaan

	P0		P1		P2
Ulangan	Bobot (kg)	Ulangan	Bobot (kg)	Ulangan	Bobot (kg)
P0U1	10,2	P1U1	13,6	P2U1	13,8
P0U2	16	P1U2	15,8	P2U2	15,6
P0U3	17	P1U3	16,6	P2U3	16,4
P0U4	19,2	P1U4	18,8	P2U4	17,6
P0U5	21,4	P1U5	20	P2U5	21,2

Sumber: Hasil penimbangan bobot badan domba di Kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022).

P1U5	P0U4	P1U1	P2U4	P0U2	P1U2	P0U3		P2U5	P2U3
	P2U2	P1U3	P0U5		P0U1	P2U1	P1U4		

Gambar 3 Tata letak kandang percobaan

3.4 Rancangan Perlakuan

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan pakan basal berupa *complete feed* dan perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu substitusi amoniasi tongkol jagung. Kandungan nutrisi pada pakan basal dan juga tongkol jagung teramoniasi dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kandungan nutrisi pakan basal dan tongkol jagung teramoniasi

No	Jenis Pakan	Imbangan (%)	Kandungan Nutrisi (%)						
			KA	BK	PK	LK	SK	Abu	BETN
1.	Basal	100	10,13	89,87	13,13	3,08	16,30	7,90	49,46
2.	Tongkol jagung teramoniasi	100	24,04	75,96	9,73	2,97	20,71	7,94	34,61

Sumber: Analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022)

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan amoniasi tongkol jagung menggunakan urea 5%. Adapun rancangan perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P0: *complete feed* 100 %;

P1: 75 % *complete feed* + 25 % tongkol jagung teramoniasi (5% urea);

P2: 50 % *complete feed* + 50 % tongkol jagung teramoniasi (5% urea).

Kandungan nutrisi pada ransum perlakuan P0, ransum perlakuan P1, serta rancangan perlakuan P2, masing-masing dapat dilihat pada Tabel 3, 4, dan 5.

Tabel 3. Kandungan nutrisi pada pakan basal (P0)

No	Jenis Pakan	Imbangan (%)	Kandungan Nutrisi (%)						
			KA	BK	PK	LK	SK	Abu	BETN
1.	Basal	100	10,13	89,87	13,13	3,08	16,30	7,90	49,46

Sumber: Analisis Proksimat di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (2022)

Tabel 4. Kandungan nutrisi pakan basal (75%) dan tongkol jagung teramoniasi (25%) (P1) hasil perhitungan kalkulasi

No	Jenis Pakan	Imbangan (%)	Kandungan Nutrisi (%)						
			KA	BK	PK	LK	SK	Abu	BETN
1.	Basal	75	7,6	67,4	9,85	2,31	12,23	5,93	37,1
2.	Tongkol jagung teramoniasi	25	6,01	8,99	2,43	0,74	5,18	1,99	8,65
Jumlah		100	13,61	86,39	12,28	3,05	17,4	7,91	45,75

Tabel 5. Kandungan nutrisi pakan basal (50%) dan tongkol jagung teramoniasi (50%) (P2) hasil perhitungan kalkulasi

No	Jenis Pakan	Imbangan (%)	Kandungan Nutrisi (%)						
			KA	BK	PK	LK	SK	Abu	BETN
1.	Basal	50	5,07	44,94	6,57	1,54	8,15	3,95	24,73
2.	Tongkol jagung teramoniasi	50	12,02	37,98	4,87	1,49	10,36	3,97	17,31
Jumlah		100	17,09	82,92	11,43	3,03	18,51	7,92	42,04

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah tingkah laku makan domba ekor tipis jantan yang meliputi :

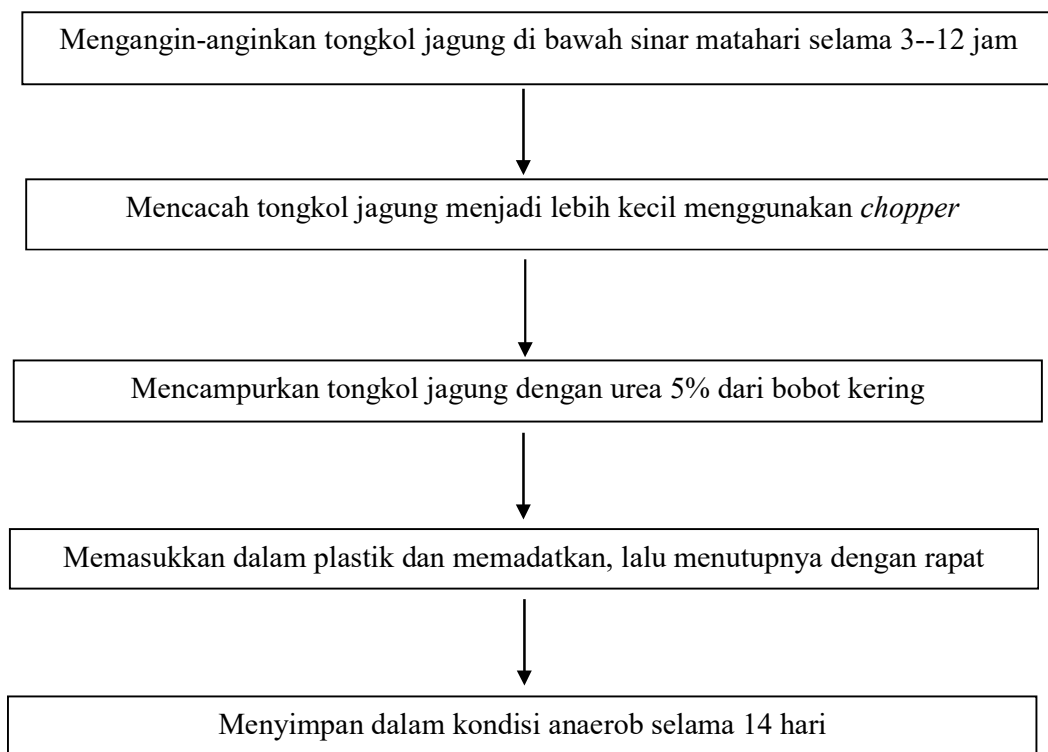
1. lama makan adalah waktu (menit) yang digunakan ternak untuk mengkonsumsi pakan selama satu hari;
2. lama ruminasi adalah waktu (menit) yang digunakan ternak untuk melakukan ruminasi selama satu hari;
3. frekuensi makan adalah jumlah (berapa kali) ternak melakukan makan selama satu hari;
4. frekuensi ruminasi adalah jumlah (berapa kali) ternak melakukan ruminasi selama satu hari.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama pembuatan amoniasi tongkol jagung dan tahap yang kedua yakni, pemeliharaan serta pengamatan tingkah laku makan domba ekor tipis jantan yang diberikan amoniasi tongkol jagung

3.6.1 Pembuatan amoniasi tongkol jagung

Pembuatan amoniasi tongkol jagung menggunakan urea melalui prosedur seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prosedur amoniasi tongkol jagung menggunakan urea

3.6.2 Pemeliharaan ternak

Proses pemeliharaan dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama prelium selama dua minggu dan dilanjutkan pengamatan selama 60 hari. Pemberian pakan domba terdiri dari tongkol jagung teramoniasi dan bahan pakan basal (*complete feed*). Pakan diberikan pada ternak 3 kali dalam sehari, yakni pada pukul 07.00, 13.00, 19.00 WIB.

3.6.3 Pengamatan tingkah laku makan domba ekor tipis jantan

Pengamatan dilakukan pada 15 ekor domba ekor tipis jantan berumur 1 tahun di kandang Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, masing-masing kelompok perlakuan menggunakan 3 ekor domba ekor tipis jantan. Pengamatan dilakukan selama 2x24 jam yang dilakukan selama 60 hari pengamatan yang dibagi menjadi tiga kali dalam seminggu selama 60 hari pengamatan. Pengamatan dalam satu hari dilakukan pada pagi, siang, dan malam hari.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode ANOVA (*Analisis of Varian*) pada taraf nyata 5%. Apabila dari hasil ANOVA tersebut menunjukkan hasil berpengaruh nyata maka analisis ini akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian tongkol jagung teramoniasi pada penggunaan sampai 50% tidak mempengaruhi pola makan domba ekor tipis jantan secara umum baik lama makan, frekuensi makan, dan lama ruminasi akan tetapi berpengaruh terhadap frekuensi ruminasi pada penggunaan tongkol jagung 50% ;
2. Pemberian tongkol jagung teramoniasi 25% menghasilkan pola tingkah laku makan (lama makan, frekuensi makan, lama ruminasi, dan frekuensi ruminasi) terbaik diantara perlakuan lainnya.

5.2 Saran

Saran yang disampaikan penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan level substisuti tongkol jagung teramoniasi dengan rentang pendek kurang dari 50% agar tongkol jagung dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tubuh domba ekor tipis jantan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afzalani, Syarif S, Raguati. 2006. Pengaruh suplementasi urea mineral lick block (UMLB) dan daun sengon (*Albazia falcataria*) terhadap biodegradabilitas dan aktivitas kunyah (chewing activity) pada ternak domba. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Edisi Khusus* 8: 37--40.
- Andayani, J. 2010. Evaluasi pencernaan *in vitro* bahan kering, bahan organik dan protein kasar penggunaan kulit buah jagung amoniasi dalam ransum ternak sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 8(5): 252--259.
- Angraini, S. L. 2012. Tingkah Laku Harian dan Pola Makan pada Domba Garut dengan Pemberian Pellet yang Mengandung Limbah Tauge dan Legum Indigofera sp. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badrudin, U. 2011. Teknologi amoniasi untuk mengolah limbah jerami padi sebagai sumber pakan ternak bermutu di Desa Pabuaran Kecamatan Bantarbolang Kabupaten Pemalang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 15(1):52--28.
- Bamualim, A., Z. Muhammad, dan C. Talib. 2008. Peran dan ketersediaan teknologi pengembangan kerbau di Indonesia. Prosiding. Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha ternak Kerbau: Peningkatan Peran Kerbau dalam Mendukung Kebutuhan Daging Nasional, Tana Toraja, Indonesia. 1--9.
- Bata, M. dan S. Akhmad. 2014. Tingkah laku makan sapi peranakan ongole yang diberi pakan berbasis jerami padi amoniasi dengan metode pemberian yang berbeda. *Jurnal Agripet*, 14(1):17--4.
- Dartosukarno, S., F. Iskandar, dan A. Purnomoadi. 2012. Effect of level concentrate feeding level on efficiency of eating behavior on Ongole crossbred cattle. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 37(1):22--26.
- DeVries, T.J., M.A.G. von Keyserlingk, and K.A. Beauchemin. 2009. Frequency of feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 88:3553--356.

- Elihasridas, F. Agustin, dan Erpomen. 2010. Suplementasi Nutrisi Terpadu pada Ransum Berbasis Limbah Pertanian untuk Meningkatkan Produktifitas dan Kualitas Daging Ternak Ruminansia. Laporan Penelitian Hibah Bersaing XVII/I Perguruan Tinggi tahun anggaran 2011.
- Elihasridas. 2003. Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik, ADF dan NDF Ransum yang Menggunakan Tongkol Jagung Secara *In Vitro*. Laporan SPP/DPP. Unand Padang.
- Fachry, A.R., P. Astuti, dan T.G. Puspitasari. 2013. Pembuatan bietanol dari limbah tongkol jagung dengan variasi konsentrasi asam klorida dan waktu fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(1):60--69.
- Fariani, A dan S. Akhadiarto. 2009. Pengaruh penambahan dosis urea dalam amoniasi limbah tongkol jagung untuk pakan ternak terhadap kandungan bahan kering, serat kasar, dan protein kasar. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 5(1):1--6.
- Garcia-Diaz and A.M. Nunez-Gonzales. 2007. Effect of urea treatment on chemical composition and digestion of *chenchrus ciliaris* and *cynodon dactylon* hays and *zeamays* residues. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 6(8):1036--1041.
- Gustiani, E dan K. Permadi. 2015. Tingkat adopsi peternak terhadap teknologi pengolahan tongkol jagung pakan ternak di Majalengka. *Agros*. 17(1):88--94.
- Hafez, E. S. E. 1975. The Behaviour of Domestick Animal. 3rd Ed. The Williams and Wikinds Co., Baltimore.
- Hanafi, N.D. 2008. Teknologi Pengawetan Pakan Ternak. USU Repository. Medan.
- Ismail, D. 2011. Tingkah laku makan rusa jawa (*Cervus timorensis*) yang dipelihara pada lokasi penangkaran yang berbeda. *Jurnal Bumi Lestari*. 11(1):147--158.
- Kadir, J. 2014. Pengaruh Pemberian Wafer Pakan Komplit Mengandung Berbagai Level Tongkol Jagung terhadap Dinamika Nitrogen pada Kambing Kacang Jantan. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kartasudjana, R. 2001. Proses Pematangan Ternak di Rumah Potong Hewan. Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Klopfenstein, T. 1978. Chemical treatment of crop residues. *Journal of Animal Science*. 46(3):841--848.

- Latupeirissa, C., Papilaya, B., & Lelloltery, R. (2020). Tingkah laku mengunyah kerbau moa yang diberi hijauan lokal di Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 8(1): 33--38.
- Lesmana. 2013. Makalah Tingkah Laku Sapi (*Animal Behaviour*). Wahyu Sukses. Makassar.
- Marai, I. F. M., A. A. E. Darawany, A. Fadiel, & M. A. M. A. Hafez. 2007. Physiological traits as affected by heat stress in sheep. *A review. Small Rumin Res.* 71:1--2.
- Marjuki. 2013. Peningkat Kualitas Jerami Padi Melalui Perlakuan Urea Amoniasi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Munandar, I., M. Yamin, D.A. Astuti, dan S. Rahayu. 2022. Tingkah laku makan domba lokal pada sistem pemeliharaan berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(2): 86--90.
- Murni, R., A. Suparjo, dan B. L. Ginting. 2008. Metode Pengolahan Limbah Untuk Pakan Ternak. Universitas Jambi. Jambi.
- Oetami, N., D. Heriyadi, dan B. Dwi Cipto. 2015. Tingkah laku deglutisi, regurgitasi, dan redeglutisi serta lama ruminasi pada domba garut yang dikandangkan. *Student e-journal Universitas Padjajaran*. 4(3): 1--10.
- Pembayun, I.H., A. Purnomoadi, dan S. Dartosukarno. 2013. Tingkah laku makan kambing kacang yang diberi pakan dengan level protein-energi berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 2(4):31--36.
- Perez-Barberia, F.J and I.J. Gordon . 1998. Factor affecting food communiton during chewing in ruminants: Areview. *Biological J. Linneal Soc.* 63: 233-25
- Prastyawan, R.M., B.I.M. Tampeobolon, dan Surono. 2012. Peningkatan kualitas tongkol jagung melalui teknologi amoniasi fermentasi (*Amofer*) terhadap pencernaan bahan kering dan bahan organik serta protein total secara *in vitro*. *Animal Agriculture Journal*. 1(1):611--621.
- Prima, A., R. Isnaini, M. Umar, S. Dartokusumo, E. Rianto, dan A. Purnomoadi. 2014. Hubungan Antara Keluaran Kreatinin dengan Tingkah Laku Makan dan Aktivitas Berdiri pada Sapi Madura Jantan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Puastuti, W. dan I.W. Mathius. 2008. Respon domba jantan muda pada berbagai tingkat substitusi hidrolisat bulu ayam dalam ransum. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 13(2):95--102.

- Pupuk Sriwidjaja (Pusri) Palembang. 2018. Pupuk Urea.
<http://www.pusri.co.id/ina/urea-tentang-urea/>. Diakses pada 1 Februari 2023
- Rahardi, S. 2009. Pembuatan Amoniasi Jerami Padi Sebagai Pakan Ternak.
- Ramdan, R. 2007. Fenotipe Domba Lokal di Unit Pendidikan dan Penelitian Peternakan Jonggol. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Reece, William O. 1997. Functional Anatomy and Physiology Domestic Animals. Third edition. America, Lippincott Williams and Wilkins. 353--354.
- Retnani, Y., L. Herwati, W. Widiarti, dan E. Indahwati. 2009. Uji fisik dan palatabilitas biskuit limbah tanaman jagung sebagai substitusi sumber serat untuk domba. *Buletin Peternakan*. 33(3): 162--169.
- Riswandi, S., Sandi, dan I.P. Sari. 2017. Amoniasi fermentasi (amofer) serat sawit dengan penambahan urea dan *effective microorganism-4* (EM-4) terhadap kualitas fisik, derajat keasaman (ph), bahan kering, dan bahan organik. Prosiding. Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017, Palembang.
- Setianah, R., S. Jayadi dan R. Herman. 2004. Tingkah laku makan kambing lokal persilangan yang digembalakan di lahan gambut: studi kasus di Kalampangan, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Media Peternakan*. 27(3):111--122.
- Subhan, A., K. A. Kamil, dan F. Heriyadi. 2019. Pengaruh rumpun domba terhadap lama waktu makan dan lama ruminasi. *Jurnal Ilmu Ternak*. 19(1): 62--68.
- Suhartanto, B., B.P. widyobroto, dan R. Utomo. 2003. Produksi Ransum Lengkap *Complete Feed* dan Suplementasi *Undegraded Protein* untuk Meningkatkan Produksi dan Kualitas Daging Sapi Potong. Laporan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan (Hibah Bersaing X/3). Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sumarsih, S dan B.I.M. Tampoebolon. 2003. Pengaruh aras urea dan lama pemeraman yang berbeda terhadap sifat fisik eceng gondok teramoniasi. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 4(2):298--301.
- Sumarsih, S., C.I. Sutrisno. dan E. Pangestu. 2007. Kualitas nutrisi dan pencernaan daun eceng gondok amoniasi yang difermentasi dengan *trichoderma viride* pada berbagai lama pemeraman secara *in vitro*. *Journal Indonesian Tropic Animal Agricultural*. 32(4):257--261.
- Suprpto, H.S dan M.S. Rasyid. 2002. Bertanam Jagung. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Cetakan Ke-5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tiyoso, H. A., T.A. Nugroho, S. Dartokusumo, dan A. Purnomoadi. 2012. Pengaruh kandungan TDN pakan pada efisiensi tingkah laku makan pada Sapi Madura. Prosiding. Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 4. 213--215.
- Veronita, R. 2005. Pengaruh Dosis Urea Dalam Amoniasi Tongkol Jagung terhadap Degradasi Bahan Kering, Bahan Organik, Protein Kasar, dan Serat Kasar dalam Rumen Secara *in-vitro*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Wahyuni, S. 2008. Kadar protein dan serat kasar kulit kopi teramoniasi dengan lama pemeraman yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Inkoma*, 1:1--9.
- Wilson, C. B., G. E. Erickson, T. J. Klopfenstein, R. J. Rasby, D. C. Adams, and I. G. Rush. 2004. A Review of Corn Stalk Grazing on Animal Performance and Crop Yield. Nebraska Beef Cattle Reports. Lincoln.
- Yang, W.Z. and K.A. Beauchemin. 2006. Physically effective fiber: method of determination and effects on chewing, ruminal acidosis, and digestion by dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 89(7):2618--2633.
- Yani, A. dan B.P. Purwanto. 2006. Pengaruh iklim mikro terhadap respons fisiologis sapi peranakan Fries Holland dan modifikasi lingkungan untuk meningkatkan produktivitasnya. *Media Peternakan*. 29(1):35--46.
- Yulistiani, D dan B. Haryanto. 2013. Nilai Nutrisi Tongkol Jagung yang Difermentasi Menggunakan Mikroba Rumen Sebagai Sumber *Inokulan*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan 2013.
- Yulistiani, D. 2010. Fermentasi Tongkol Jagung (kecernaan kurang dari 50%) Dalam Ransum Komplit Domba Komposit Sumatera dengan Laju Pertumbuhan Kurang Dari 125 gram/hari. Program Insentif Riset Terapan. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Yulistiani, D. 2012. Silase Tongkol Jagung Untuk Pakan Ternak Ruminansia. Balai Penelitian Ternak. Sinar Tani. Bogor.
- Yulistiani, D., W. Puastuti, E. Wina, dan Supriati. 2012. Pengaruh berbagai pengolahan terhadap nilai nutrisi tongkol jagung: komposisi kimia dan kecernaan *in vitro*. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 17(1):59--66.
- Zhao, X., K. Cheng, and D. Liu . 2009. Organosolv pretreatment of lignocellulosic biomass for enzymatic hydrolysis. *Microbiology and Biotechnology*, 82(5): 815--827.